

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

Offenlegungsschrift
DE 199 09 518 A 1

(51) Int. Cl.⁶:
B 65 G 43/08
 G 01 B 11/14
 G 01 C 5/00
 B 65 H 7/14
 B 65 G 60/00

(21) Aktenzeichen: 199 09 518:3
(22) Anmeldetag: 4. 3. 99
(43) Offenlegungstag: 7. 10. 99

⑥⑥ Innere Priorität: 198 12 593.3 23.03.98

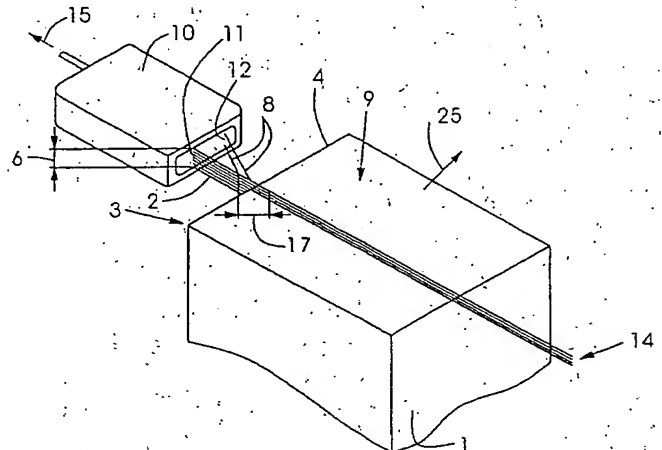
⑦¹ Anmelder:
Heidelberger Druckmaschinen AG, 69115
Heidelberg, DE

Gerstenberger, Markus, 69120 Heidelberg, DE;
Henn, Andreas, 69151 Neckargemünd, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zur Erfassung der Lage von gestapeltem Material

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Erfassung der Lage eines gestapelten flächen Materials, insbesondere eines Papierstapels (1) am Anleger einer Druckmaschine, wobei mindestens ein Lichtstrahl (2) auf die Stapelseite (3) gerichtet, von dort reflektiert und als Maß für die Lage ausgewertet wird. Durch die Erfindung soll mittels eines einzigen Sensors sowohl die Stapelseite als auch die Stapeloberkante berührungslos gemessen werden. Dies wird durch ein Verfahren und eine Vorrichtung erreicht, bei denen der mindestens eine Lichtstrahl (2) sowohl auf die Stapelseite (3) als auch auf einen Bereich oberhalb der Stapeloberkante (4) gerichtet wird und die Bereiche mit (13) und ohne Reflexion (14) durch die Stapelseite (3) zur Ermittlung der Lage der Stapeloberkante (4) herangezogen werden.



DE 199 09 518 A 1

DE 199 09 518 A.1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erfassung der Lage eines gestapelten flachen Materials, insbesondere eines Papierstapels am Anleger einer Druckmaschine, wobei mindestens ein Lichtstrahl auf die Stapelseite gerichtet, von dort reflektiert und als Maß für die Lage ausgewertet wird.

Die Erfindung betrifft weiterhin eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens mit einem Abstandssensor mit mindestens einer Lichtquelle und mindestens einem Empfänger für das reflektierte Licht sowie einer Auswerteeinrichtung.

Bei der Verarbeitung von Papierbögen, insbesondere im Anleger von Druckmaschinen, aber auch bei der Weiterverarbeitung der bedruckten Bögen oder in anderen Fällen der Verarbeitung gestapelten Materials wie Karton, muß der Stapel bezüglich seiner Lage erfaßt werden. Dies ist erforderlich, um eine automatische Verarbeitung zu ermöglichen, insbesondere um Bögen von der Oberfläche des Stapels abzunehmen und sie einer Druck-, Schneide-, Binde- oder sonstigen Maschine zuzuführen. Für diesen Zweck muß sowohl die Seiten- wie die Höhenausrichtung des Stapels erfaßt werden. Bei der Seitenausrichtung reicht es in der Regel, wenn die Lage der Seite erfaßt wird, die parallel zum Transportweg des Materials verläuft. Eine Höherausrichtung ist für die Erfassung des obersten gestapelten Materials durch eine entsprechende Einrichtung erforderlich.

Bei Druckmaschinen ist eine Höhenausrichtung beim Anlegerstapel deshalb besonders wichtig, weil der Saugkopf zur Abnahme des obersten Bogens und eine Unterblasungseinrichtung für diesen Bogen auf die Stapelhöhe eingestellt werden müssen. Am Anleger einer Druckmaschine kann eine seitliche Ausrichtung des abgenommenen Bogens an Seitenmarken meist nur noch in einem kleinen Bereich stattfinden. Die Übergabe an die erste Greiferbrücke muß jedoch äußerst exakt erfolgen. Bisher war es üblich, für die Erfassung der Lage des Stapels getrennte Sensoren für die Seiten- und Höhenerfassung anzuordnen, wobei meist Ultraschallsensoren verwendet wurden.

Aus der DE 41 29 702 C2 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Stapelseitenerfassung bekannt, wobei die Stapelseite mit Hilfe eines an ihr reflektierten Lichtstrahls erfaßt und ihre Lage nach dem Triangulationsprinzip ermittelt wird. Dabei wird allerdings mittels eines Sensors nur die Stapelseite, jedoch nicht die Stapeloberkante erfaßt. Es müßte dazu ein zweiter Sensor angeordnet werden, was aufwendig und teuer ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art verfügbar zu machen, bei denen mittels eines einzigen Sensors sowohl die Stapelseite wie die Stapeloberkante berührungslos abgemessen werden.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren gelöst, bei dem der mindestens eine Lichtstrahl sowohl auf die Stapelseite als auch auf einen Bereich oberhalb der Stapeloberkante gerichtet wird und daß die Bereiche mit und ohne Reflexion durch die Stapelseite zur Ermittlung der Lage der Stapeloberkante herangezogen werden.

Die Aufgabe wird weiterhin durch eine Vorrichtung gelöst, bei der der Abstandssensor derart angeordnet ist, daß der mindestens eine Lichtstrahl sowohl auf die Stapelseite als auch auf einen Bereich oberhalb der Stapeloberkante gerichtet ist, und die Auswerteeinrichtung derart eingerichtet ist, daß sie anhand der Bereiche mit und ohne Reflexion die Lage der Stapeloberkante ermittelt.

Der Vorteil der Erfindung besteht in einer sehr exakten Messung mittels nur eines Sensors, wobei die Messung wesentlich genauer ist, wie bei der Messung durch Ultraschall.

Durch die Verwendung nur eines einzigen Sensors ist der Aufwand geringer, und es wird weniger Bauraum benötigt.

Eine Weiterbildung des Verfahrens sieht vor, daß ein aus parallelen Lichtstrahlen bestehender Lichtvorhang eingesetzt wird. Bezüglich der Vorrichtung ist vorgesehen, daß die Lichtquelle einen Lichtvorhang sendet und der Empfänger für den Empfang des reflektierten Lichtvorhangs eingerichtet ist. Dabei kann es sich bei der Lichtquelle um eine Reihe von Lichtpunkten und beim Empfänger um eine Reihe aus Licht empfangender Elemente wie Photozellen oder Photodioden handeln.

Weitere Möglichkeiten bezüglich des Verfahrens bestehen darin, daß ein Lichtstrahl parallel verschoben wird und so einen Scanbereich abtastet oder daß ein Lichtstrahl einen Winkelbereich abtastet. Bezüglich der Vorrichtung können dann scannende Abstandssensoren vorgesehen sein. Dabei besteht die Möglichkeit, daß der Abstandssensor einen Lichtstrahl parallel in einem Scanbereich verschiebt oder daß der Abstandssensor einen Lichtstrahl in einem Winkelbereich bewegt.

Die Ermittlung der Lage der Stapelseite kann auf verschiedene Art und Weise erfolgen. Bezüglich des Verfahrens kann vorgesehen sein, daß die Lage der Stapelseite nach dem Triangulationsprinzip erfaßt wird. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, daß die Lage der Stapelseite durch die Intensität des reflektierten Lichts bestimmt wird. Bezüglich der Vorrichtung wird vorgeschlagen, daß die Lichtquelle, der Empfänger und die Stapelseite ein Dreieck bilden, aus dem die Auswerteeinrichtung die Lage der Stapelseite ermittelt (Triangulationsprinzip). Die weitere Möglichkeit besteht darin, daß die Auswerteeinrichtung derart ausgebildet ist, daß sie aus der Intensität des reflektierten Lichts den Abstand der Stapelseite und damit die Lage des Papierstapels bestimmt.

Eine zweckmäßige Weiterbildung des Verfahrens sieht vor, daß der Verlauf der Stapelseite mindestens in deren oberem Bereich erfaßt wird, um durch Verschiebung des Stapels die Stapeloberfläche in ihre horizontale Sollage zu bringen. Eine Vorrichtung zu diesem Zweck sieht vor, daß der Abstandssensor und die Auswerteeinrichtung derart ausgebildet sind, daß sie den Verlauf der Stapelseite mindestens in ihrem oberen Bereich erfassen und in ein Signal zur Verschiebung des Stapels mittels eines Antriebs umwandeln, derart, daß die Stapeloberfläche in ihre horizontale Sollage gebracht ist. Der Vorteil dieser Weiterbildungen besteht darin, daß eine Schiefelage des Stapels oder eine Welligkeit der Stapelseite ausgeglichen werden können. Auf diese Weise läßt sich die Sollage der Stapeloberfläche sehr exakt einstellen. Beim Anleger einer Druckmaschine wird dadurch vermieden, daß es infolge eines nicht exakt liegenden Stapels zu einem Maschinenstopp kommt, weil der Korrekturbereich für den Anleger zu groß ist.

Zur genauen und störungsfreien Messung wird vorgeschlagen, daß es sich bei dem mindestens einen Lichtstrahl um einen Laserstrahl handelt. Die Vorrichtung sieht daher eine entsprechende Lichtquelle vor.

Bei der Erfassung des Stapels kann es dazu kommen, daß Bereiche mit unklaren Meßsignalen auftreten. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn ein Material wie ein Papierbogen von der Stapeloberfläche abgenommen wird. Im Anleger einer Druckmaschine erfolgt dies mittels eines Saugkopfs, der den obersten Bogen erfaßt und einer Blaseinrichtung, die diesen Bogen unterbläst. Da ein Lichtstrahl, der auf einen solchen Bogen, der gerade abgenommen wird, trifft, keine klare Reflexion mehr erbringt, entsteht ein unklares Meßsignal, das zur Vermeidung einer Verfälschung des Meßergebnisses für die Auswertung zu eliminieren ist. Bezüglich der Vorrichtung wird die Auswerteeinrichtung

entsprechend ausgebildet, daß sie solch unklare Meßsignale eliminiert.

Weitere Ausführungsformen des Verfahrens betreffen die Auswertung der Meßergebnisse, die auf verschiedene Weise mittels verschiedener Algorithmen vorgenommen werden kann. So kann beispielsweise vorgesehen sein, daß mindestens in einem Teilbereich der Stapelseite die Lage des Papierstapels durch eine Mittelwertbildung ermittelt wird. Dies ist bei der Erfassung der Stapelseite deshalb zweckmäßig, weil die Kanten des flachen Materials, beispielsweise bei Papierbögen, zu leicht veränderten Reflexionen führen können, wodurch der Meßwert in einer gewissen Bandbreite schwankt. Diese Schwankungen können durch eine Mittelwertbildung ausgeglichen werden. Dabei ist es möglich, diese Mittelwertbildung nur in einem Teilbereich der Stapelseite, zum Beispiel in ihrem oberen Bereich vorzunehmen. Möglich ist es auch, daß nur im Bereich einer gewissen Schwankungsbreite diese Mittelwertbildung vorgenommen wird, um zwar die Reflexionsunterschiede auszugleichen, jedoch eine Schiefelage oder Welligkeit der Stapelseite trotzdem erfassen zu können. Auch bezüglich der Erfassung der Stapeloberkante können fehlereliminiierende Algorithmen vorgesehen werden, beispielsweise ist es möglich, daß im Bereich der Stapeloberkante deren Lage durch den Kurvenwendepunkt bestimmt wird. Dies ist deshalb zweckmäßig, weil die Stapeloberkante im Meßergebnis nicht durch eine klare horizontale Linie wiedergegeben wird, sondern immer durch eine Kurve, die zu einem gewissen Grad von der Horizontalen abweicht.

Die Erfassung der Lage des Stapels braucht nicht ständig zu erfolgen, es reicht aus, wenn diese in mindestens einem bestimmten Maschinenwinkelbereich der Maschine, insbesondere der Druckmaschine, erfolgt. Es können auch mehrere Messungen in verschiedenen Maschinenwinkelbereichen vorgenommen werden. Es ist insbesondere zweckmäßig, wenn ein Maschinenwinkelbereich der Maschine gewählt wird, in dem die Stapeloberfläche ruhig ist. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn vom Stapel gerade kein Material abgenommen und der Stapel gerade nicht nachgeführt wird. So erfolgt bei einer Bogendruckmaschine die Abnahme eines Bogens vom Stapel immer nach einer vollen Umdrehung der Druckmaschine, also nach 360°. Die Messung kann also einmal pro Umdrehung erfolgen, um die Stapeloberseite vor der Abnahme des nächsten Bogens zu korrigieren.

Bei der Auswertung ist es auch möglich, daß eine gewichtete Bewertung des Signalverlaufs vorgenommen wird, um beispielsweise Bereiche zu eliminieren, in denen oft kein eindeutiger Meßwert erzielt wird. Bei der Signalauswertung kann mit Fuzzifizierung und entsprechender Formulierung unscharfer Regelalgorithmen zur Steuerung der Lage der Stapelseitenkante jede Strategie je nach Bedarf eingesetzt werden. Solche Strategien sind möglich, da der Informationsgehalt der erzeugten Signale eine sehr große Tiefe beinhaltet.

Bezüglich der Vorrichtung gibt es verschiedene Ausführungsformen. Beispielsweise können die Lichtquelle und die Auswerteeinrichtung mittels Lichtleitfasern von der Meßstelle entfernt angeordnet werden. Es kann vorgesehen werden, daß sowohl zwischen der Lichtquelle und der Auswertung des Lichts durch den Abstandssensor als auch zwischen dem Empfänger des reflektierten Lichts und der Auswertung Lichtleitfasern angeordnet sind.

Für die Auswertung kann vorgesehen sein, daß das reflektierte Licht mittels einer CCD-Zeile in elektrische Signale für die Auswertung umgewandelt wird.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen erläutert. Es zei-

gen

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel mit einem parallel scannenden Abstandssensor,

Fig. 2 eine erzielte Meßkurve,

Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel mit einem Abstandssensor, der einen Lichtstrahl in einem Winkelbereich ablenkt,

Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel mit einem Lichtvorhang und

Fig. 5 ein Ausführungsbeispiel mit Übertragung durch Lichtleitfasern.

Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel mit einem parallel scannenden Abstandssensor 10. Der Abstandssensor 10 richtet einen Lichtstrahl 2 innerhalb eines Scanbereichs 6 auf die Stapelseite 3 sowie einen Bereich oberhalb der Stapeloberkante 4 eines Stapels, beispielsweise eines Papierstapels 1. Bei der Stapelseite 3 handelt es sich um die parallel zur Förderrichtung 25 der Bogen verlaufenden Seite. Der durch die Lichtquelle 11 ausgesendete Lichtstrahl 2 wird an der Stapelseite 3 reflektiert und durch einen Empfänger 12 des Abstandssensor 10 wieder empfangen. Dabei bilden die Lichtquelle 11, der Teil der Stapelseite 3, welcher das Licht als reflektiertes Licht 8 zurückwirft, und der Empfänger 12 ein Dreieck. Aus diesem Dreieck läßt sich innerhalb eines Meßbereichs 16 der Abstand des Stapels 1 vom Abstandssensor 10 aufgrund des Triangulationsprinzips ermitteln. Die Lage der Stapeloberkante 4 und damit der Stapeloberfläche 9 kann dadurch bestimmt werden, daß der Bereich 13 mit Reflexion und der Bereich 14 ohne Reflexion durch die Auswerteeinrichtung ausgewertet werden. Der Pfeil 15 zeigt die Signalübermittlung an die Auswerteeinrichtung an.

Fig. 2 zeigt die erzielte Meßkurve. Auf der Ordinate ist der Scanweg mit dem Scanbereich 6 und auf der Abszisse der Abstand des Stapels 1 vom Abstandssensor 10 mit dessen Meßbereich 16 aufgetragen. Dabei gibt die durch die Messung ermittelte Spannung ein Maß für die Abstände an. Ein typischer Scanbereich liegt etwa bei 10 mm. Der vertikale Kurvenbereich mit den Schwankungen gibt die Position 18 der Stapelseite 3 an. Diese Schwankungen sind durch die Kanten, beispielsweise der Papierbögen, bedingt. Es ist sinnvoll, diese durch Mittelwertbildung zu eliminieren, um eine relativ exakte Position 18 der Stapelseite 3 bestimmen zu können. Es ist auch möglich, diese Mittelwertbildung nur in einem Teilbereich der Stapelseite, beispielsweise dem Teilbereich 19, vorzunehmen. Für die Ausrichtung des Stapels 1 ist in der Regel der Verlauf im obersten Bereich der Stapelseite 3 maßgeblich.

Die Lage der Stapeloberkante 4 und damit auch der Stapeloberfläche 9 wird durch den Übergang von dem Bereich 13 mit Reflexion zu dem Bereich 14 ohne Reflexion angegeben. Es handelt sich dabei meistens um einen Bereich 20, da durch die Messung kein exakt horizontaler Verlauf der Meßkurve erzielt wird. Es bestehen verschiedene Möglichkeiten, aus dem Kurvenverlauf die Position 17 der Stapeloberkante 4 zu ermitteln, beispielsweise kann dafür der Kurvenwendepunkt 21 herangezogen werden. Es sind jedoch auch noch andere Algorithmen denkbar, um die Lage der Stapeloberkante 4 zu berechnen.

In bestimmten Meßbereichen kann es zu unklaren Signalen 26 kommen. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn von der Stapeloberfläche 9 ein Blatt abgenommen wird. Ein derart unklarer Meßbereich 26 kann durch die Auswerteeinrichtung eliminiert werden.

Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel mit einem Abstandssensor 10, der einen Lichtstrahl 2 in einem Winkelbereich 7 ablenkt. Auch hier kann, wie zu Fig. 1 beschrieben, eine Auswertung nach dem Triangulationsprinzip vorgenommen werden. Aufgrund der Winkellage des reflektierten Lichts 8 ist es auch möglich, die Stapeloberkante 4 durch die Aus-

werteinrichtung zu berechnen. Die Funktionen entsprechen ansonsten den zu Fig. 1 und Fig. 2 beschriebenen, es müssen lediglich bei der Auswertung die verschiedenen Winkelstellungen entsprechend umgerechnet werden.

Fig. 4 zeigt ein Ausführungsbeispiel mit einem Lichtvorhang 5. Dabei ist eine Reihe von Lichtquellen 11 angeordnet, die den Lichtvorhang in Richtung der Stapelseite 3 ausstrahlen. Im Bereich der Stapelseite 3 wird das Licht reflektiert und als reflektierter Lichtvorhang 8' von einem Empfänger 12 empfangen. Dabei ist es möglich, die Lichtquelle 11 und den Empfänger 12 unmittelbar nebeneinander anzuordnen. Im Unterschied zum o. g. Triangulationsprinzip wird hier die Intensität des reflektierten Lichtvorhangs 8 als Maß für die Entfernung zwischen dem Abstandssensor 10 und der Stapelseite 3 herangezogen. Ansonsten entspricht die erzielte Meßkurve und die Auswertung dem zu Fig. 1 und Fig. 2 beschriebenen.

Fig. 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel mit Übertragung durch Lichtleitfasern 22 und 22'. Der Vorteil dieser Ausführungsform besteht darin, daß der Abstandssensor 10 baulich sehr klein gehalten werden kann und die Lichtquelle 11 sowie die Auswertung an einem anderen Ort der Maschine angeordnet sein können. Im Unterschied zum Ausführungsbeispiel der Fig. 4 wird das Licht von der Lichtquelle 11 durch die Lichtleitfasern 22 zum Abstandssensor 10 geleitet. Dort erfolgt am Ende der Lichtleitfasern oder mit einer entsprechenden Optik die Aussendung 23 des Lichts. Umgekehrt wird das Licht vom Empfänger 12 mittels Lichtleitfasern 22' zur Auswertung weitergeleitet. Diese kann beispielsweise mit einer CCD-Zeile 24 ausgestattet sein.

Der Lichtvorhang läßt sich auf verschiedene Weise erzeugen, es kann eine bestimmte Lichtquelle durch eine Optik in parallele Strahlen umgewandelt werden, oder es ist möglich, eine Reihe von Laserdioden vorzusehen.

Bezugszeichenliste

- 1 Stapel (Papierstapel)
- 2 Lichtstrahl
- 3 Stapelseite
- 4 Stapeloberkante
- 5 Lichtvorhang
- 6 Scanbereich
- 7 Winkelbereich der Lichtstrahlen
- 8 reflektiertes Licht
- 8' reflektierter Lichtvorhang
- 9 Stapeloberfläche
- 10 Abstandssensor
- 11 Lichtquelle
- 12 Empfänger für das reflektierte Licht
- 13 Bereich mit Reflexion
- 14 Bereich ohne Reflexion
- 15 Pfeil: Signalübermittlung an die Auswerteeinrichtung
- 16 Meßbereich
- 17 Position der Stapeloberkante
- 18 Position der Stapelseite
- 19 Teilbereich einer Mittelwertbildung
- 20 Bereich der Stapeloberkante
- 21 Kurvenwendepunkt
- 22, 22' Lichtleitfasern
- 23 Aussendung des Lichts
- 24 CCD-Zeile
- 25 Pfeil: Förderrichtung der Bogen in die Druckmaschine
- 26 Unklare Signale

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erfassung der Lage eines gestapelten

flachen Materials, insbesondere eines Papierstapels (1) am Anleger einer Druckmaschine, wobei mindestens ein Lichtstrahl (2) auf die Stapelseite (3) gerichtet wird, dort reflektiert und als Maß für die Lage ausgewertet wird,

dadurch gekennzeichnet,

daß der mindestens eine Lichtstrahl (2) sowohl auf die Stapelseite (3) als auch auf einen Bereich oberhalb der Stapeloberkante (4) gerichtet wird und daß die Bereiche mit (13) und ohne Reflexion (14) durch die Stapelseite (3) zur Ermittlung der Lage der Stapeloberkante (4) herangezogen werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein aus parallelen Lichtstrahlen bestehender Lichtvorhang (5) eingesetzt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Lichtstrahl (2) parallel verschoben wird und so einen Scanbereich (6) abtastet.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Lichtstrahl (2) einen Winkelbereich (7) abtastet.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Lage der Stapelseite (3) nach dem Triangulationsprinzip erfaßt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Lage der Stapelseite (3) durch die Intensität des reflektierten Lichts (8) bestimmt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Verlauf der Stapelseite (3) mindestens in deren oberem Bereich erfaßt wird, um durch Verschiebung des Stapels (1) die Stapeloberfläche (9) in ihre horizontale Sollage zu bringen.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine Lichtstrahl (2) ein Laserstrahl ist.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein Meßbereich mit unklaren Signalen (26) für die Auswertung eliminiert wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens in einen Teilbereich (19) der Stapelseite (3) die Lage des Papierstapels (1) durch eine Mittelwertbildung ermittelt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich (20) der Stapeloberkante (4) deren Lage durch den Kurvenwendepunkt (21) bestimmt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Erfassung der Lage des Stapels (1) nur in mindestens einem bestimmten Maschinenwinkelbereich der Maschine, insbesondere der Druckmaschine, erfolgt.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß ein Maschinenwinkelbereich der Maschine gewählt wird, in dem die Stapeloberfläche (9) ruhig ist.

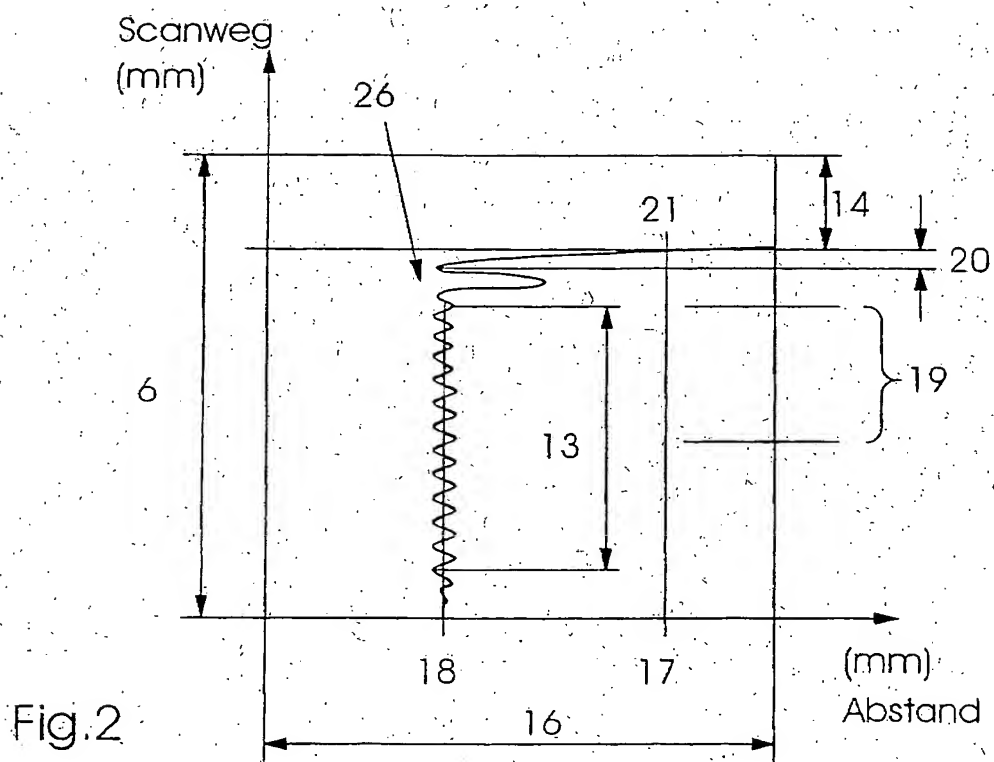
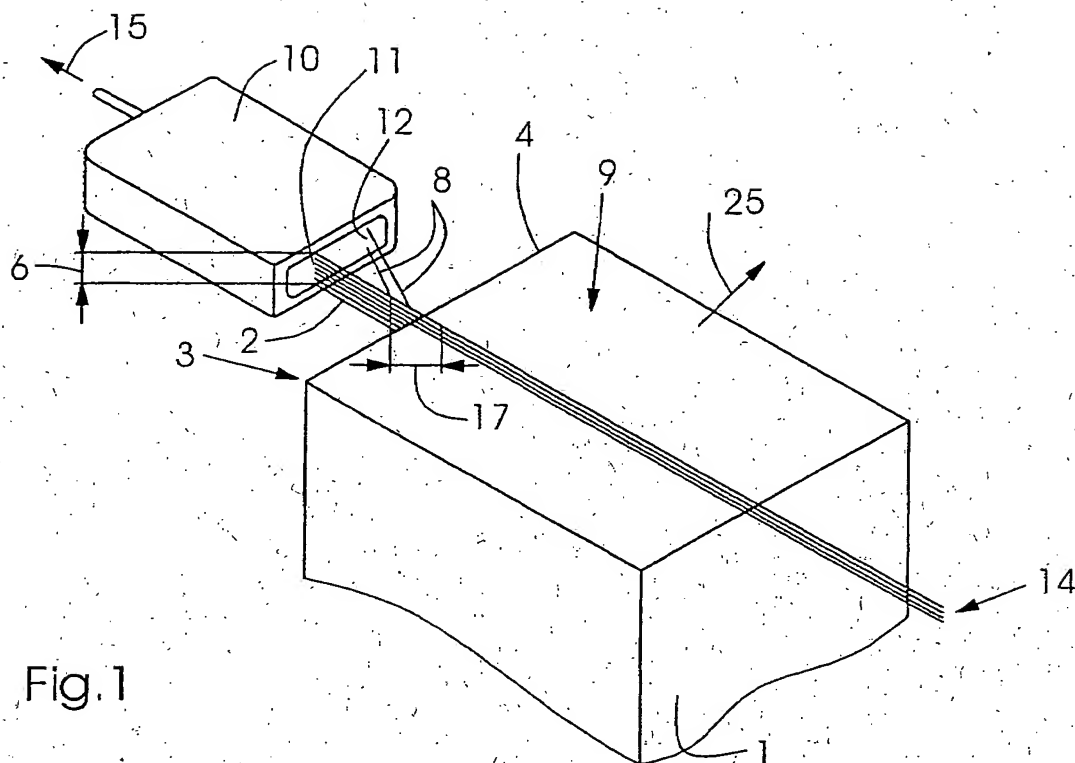
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Signalauswertung eine gewichtete Bewertung des Signalverlaufs vorgenommen wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalauswertung mittels einer Fuzzilogik erfolgt.

16. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 15 mit einem Abstandssensor (10) mit mindestens einer Lichtquelle (11) und mindestens einem Empfänger (12) für das reflektierte Licht (8) sowie einer Auswerteeinrichtung, da-

durch gekennzeichnet,
 daß der Abstandssensor (10) derart angeordnet ist, daß
 der mindestens eine Lichtstrahl (2) sowohl auf die Stapel-
 seite (3) wie auf einen Bereich oberhalb der Stapel-
 oberkante (4) gerichtet ist, und
 daß die Auswerteeinrichtung derart eingerichtet ist,
 daß sie anhand der Bereiche mit (13) und ohne Reflexion
 (14) die Lage der Stapeloberkante (4) ermittelt.
 17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet,
 daß die Lichtquelle (11) einen Lichtvorhang (5) sendet
 und der Empfänger (12) für den Empfang des reflektierten
 Lichtvorhangs (8') eingerichtet ist.
 18. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet,
 daß der Abstandssensor (10) einen Lichtstrahl (2) parallel
 in einem Scanbereich (6) verschiebt.
 19. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet,
 daß der Abstandssensor (10) einen Lichtstrahl (2) in einem
 Winkelbereich (7) bewegt.
 20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 19,
 dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle (11), der
 Empfänger (12) und die Stapelseite (3) ein Dreieck bilden,
 aus dem die Auswerteeinrichtung die Lage der Stapel-
 seite (3) ermittelt (Triangulationsprinzip).
 21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 19,
 dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinrichtung
 derart ausgebildet ist, daß sie aus der Intensität des re-
 flektierten Lichts (8') den Abstand der Stapelseite (3)
 und damit die Lage des Stapels (1) bestimmt.
 22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 21,
 dadurch gekennzeichnet, daß der Abstandssensor (10)
 und die Auswerteeinrichtung derart ausgebildet sind,
 daß sie den Verlauf der Stapelseite (3) mindestens in
 deren oberem Bereich erfassen und in ein Signal zur Ver-
 schiebung des Stapels (1) mittels eines Antriebs umwan-
 deln, derart, daß die Stapeloberfläche (9) in ihre
 horizontale Sollage gebracht ist.
 23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 22,
 dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle (11) min-
 destens einen Laserstrahl aussendet.
 24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 23,
 dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinrichtung
 derart ausgebildet ist, daß ein Meßbereich mit unklaren
 Signalen (26) für die Auswertung eliminiert wird.
 25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 24,
 dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Lichtquelle
 (11) und der Aussendung (23) des Lichts (2) durch den
 Abstandssensor (10) Lichtleitfasern (22) angeordnet
 sind.
 26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 25,
 dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Empfänger
 (12) des reflektierten Lichts (8, 8') und der Auswertung
 Lichtleitfasern (22') angeordnet sind.
 27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 25,
 dadurch gekennzeichnet, daß das empfangene reflek-
 tierte Licht (8') mittels einer CCD-Zeile (24) in elektri-
 sche Signale für die Auswertung umgewandelt wird.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen



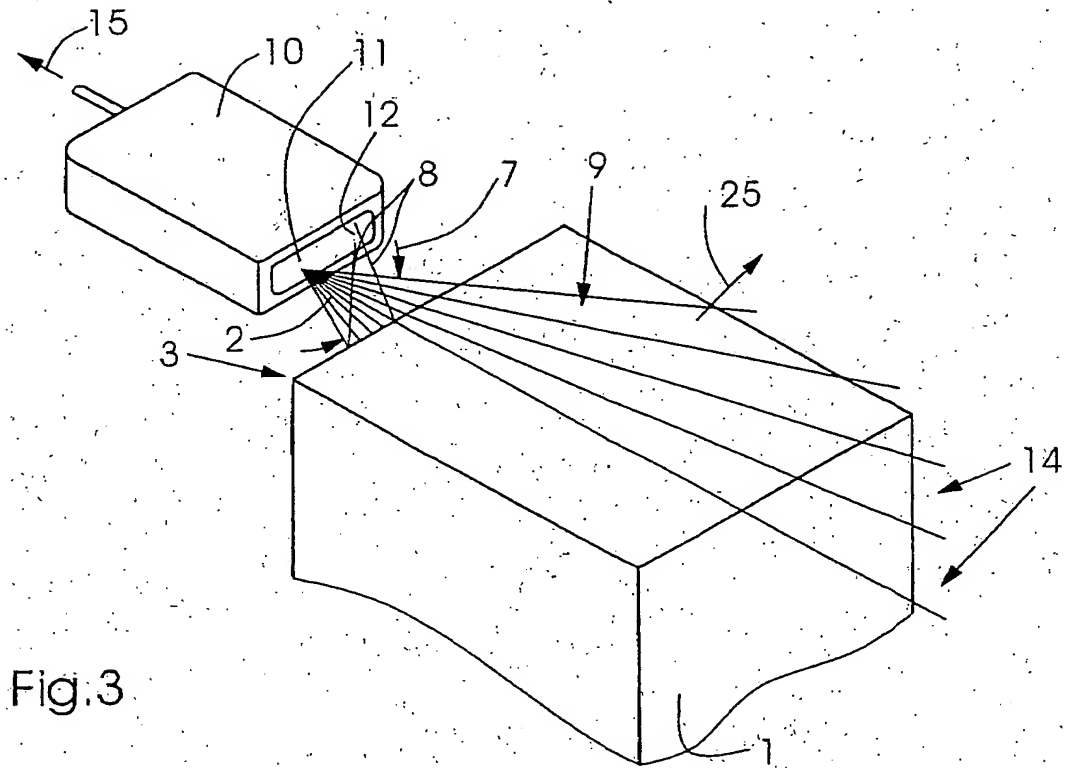


Fig. 3

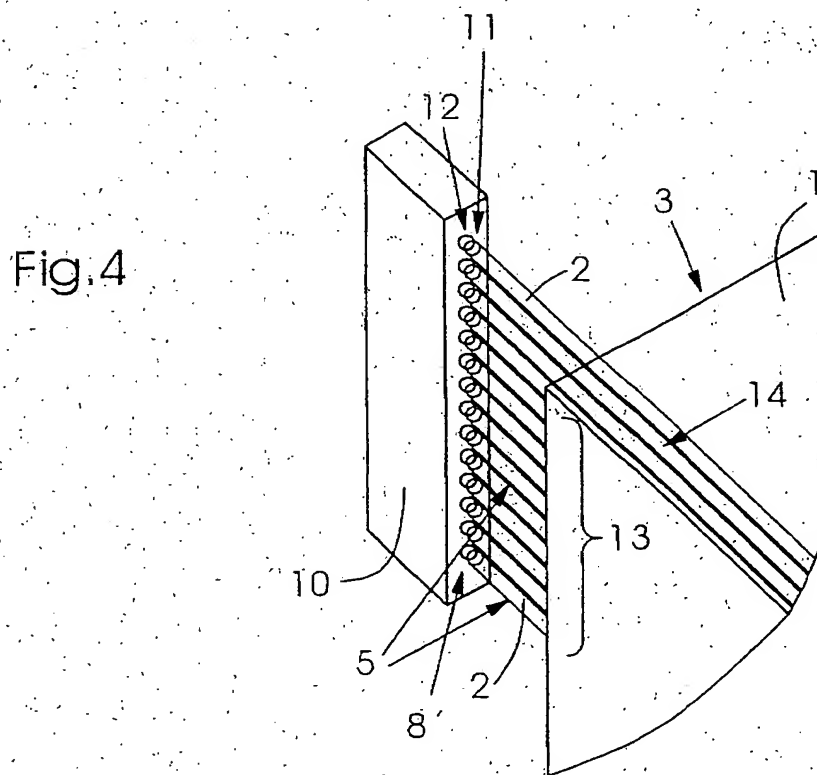


Fig. 4

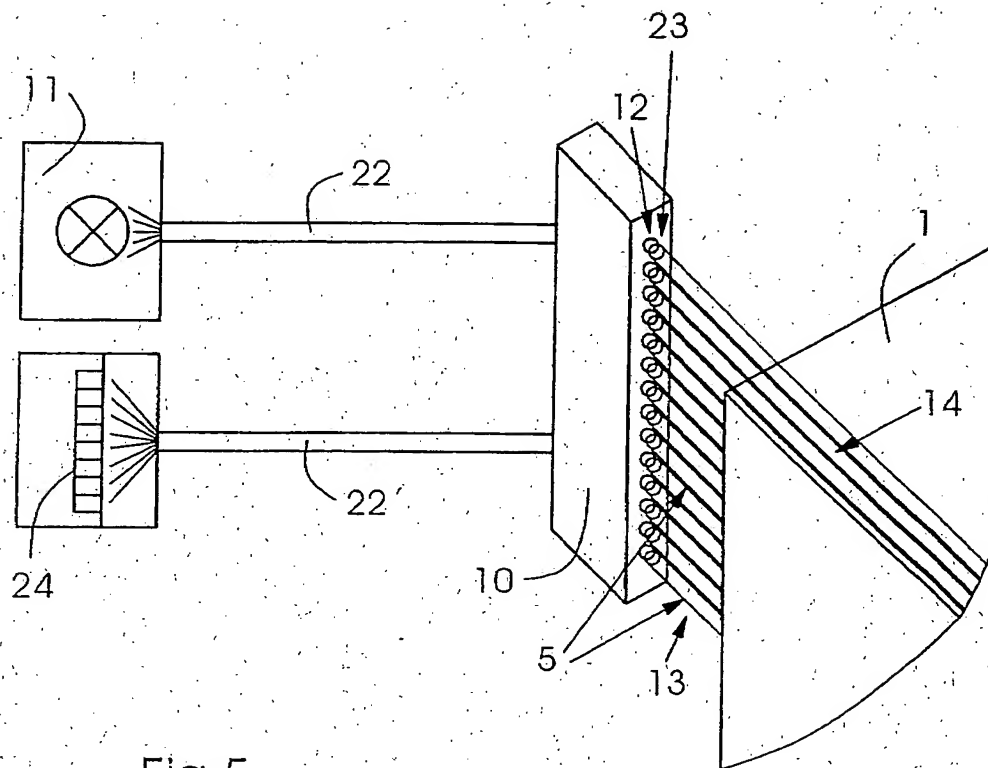


Fig. 5